



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 43 44 342.7  
22 Anmeldetag: 23. 12. 93  
43 Offenlegungstag: 29. 6. 95

BEST AVAILABLE COPY

71 Anmelder:  
Milupa AG, 61381 Friedrichsdorf, DE

74 Vertreter:  
Jaeger, K., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Köster, H.,  
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., 82131 Gauting; Böck, B.,  
Dipl.-Ing. Univ., Pat.-Anwälte, 97072 Würzburg

72 Erfinder:  
Georgi, Gilda, Dr., 61381 Friedrichsdorf, DE;  
Sawatzki, Günther, Dr., 35516 Münzenberg, DE;  
Schweikhardt, Friedrich, Dr., 61381 Friedrichsdorf,  
DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Molkenprotein-dominante Säuglingsmilchnahrung

57 Es wird eine Molkenprotein-dominante Säuglingsnahrung einschließlich Hydrolysatnahrung mit einem reduzierten Threoninegehalt bereitgestellt. Diese Nahrung ist dadurch erhältlich, daß man als Molkenproteine, die zur Herstellung von Säuglingsmilchnahrung üblicherweise zugesetzt werden, glycomakropeptidfreies oder glycomakropeptidreduziertes Molkenpulver und/oder Molkenproteinkonzentrat einsetzt.

DE 43 44 342 A 1

Die Erfindung betrifft Molkenprotein-dominante Säuglingsmilchnahrungen einschließlich Hydrolysatnahrungen.

Für die Herstellung von Säuglingsmilchnahrungen, einschließlich Hydrolysatnahrungen, werden unter anderem Kuhmilch bzw. Inhaltsstoffe aus der Kuhmilch eingesetzt. Dazu zählen beispielsweise die Kuhmilchproteine (Caseine und Molkenproteine). Die Kuhmilchproteine unterscheiden sich allerdings erheblich von denen der Humanmilch. Eine der wesentlichen Unterschiede besteht im Verhältnis der Caseine zu den Molkenproteinen. Während Kuhmilch ein Molkenprotein/Casein-Verhältnis von etwa 20 : 80 aufweist, liegt es bei der Humanmilch bei ca. 60 : 40 (50 : 50).

Um nun Säuglingsmilchnahrungen, die auch als Formelnahrungen bezeichnet werden können, herstellen zu können, müssen dementsprechend noch bovine Molkenproteine der Kuhmilch zugesetzt werden. Derartige Nahrungen, die als Molkenprotein-dominante Nahrungen bezeichnet werden, haben allerdings den Nachteil, daß sie aufgrund ihres im Vergleich zu Humanmilch höheren Threoningehaltes zu einem deutlich erhöhten Threoninspiegel im Plasma von Säuglingen führen. Diesbezüglich sei beispielsweise verwiesen auf Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition 1992, 14, 450-455.

Diese deutlich erhöhten Threoninwerte werden bei allen üblichen Molkenprotein-dominanten Formelnahrungen festgestellt. Da jedoch Formelnahrungen hinsichtlich ihrer Inhaltsstoffe möglichst an die Zusammensetzung von Humanmilch angepaßt sein sollten, besteht ein Bedürfnis danach, den Threoningehalt in Formelnahrungen zu senken.

Es wurde nun überraschend gefunden, daß die analytisch bestimmten Threoningehalte in Molkenpulvern und Molkenproteinkonzentraten, die bei der Herstellung von Formelnahrungen als Molkenproteine zugesetzt werden, wesentlich höher sind als die theoretisch möglichen Threoninwerte, die rechnerisch aufgrund von Aminosäuresequenzdaten der einzelnen Molkenproteine ermittelt wurden. Dies führte zu der überraschenden Erkenntnis, daß die erhöhten Threoninwerte bei üblichen Formelnahrungen auf den zugesetzten Molkenproteinen beruhen müssen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, somit eine Molkenprotein-dominante Säuglingsmilchnahrung bzw. Formelnahrung mit einem reduzierten Threoningehalt bereitzustellen.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die Lehre des Anspruchs 1.

Molkenpulver bzw. Molkenproteinkonzentrate, die für die Herstellung von Säuglingsmilchnahrungen verwendet werden, werden ausschließlich aus Süßmolke gewonnen. Süßmolke entsteht bei der Fällung von Caseinen aus Milch durch das Enzym Lab (Chymosin).

Bei dieser Fällung wird das kappa( $\kappa$ )-Casein der Kuhmilch in das para- $\kappa$ -Casein und das Glycomakropeptid (GMP) gespalten. Dabei präzipitiert das para- $\kappa$ -Casein zusammen mit den anderen Caseinen ( $\alpha$ - $\beta$ - $\gamma$ -Caseine) der Kuhmilch. Das GMP verbleibt jedoch in Lösung und somit bei den Molkenproteinen. Das bedeutet, daß Molkenpulver bzw. Molkenproteinkonzentrat, die aus Süßmolke (Labmolke) gewonnen werden, neben den eigentlichen Molkenproteinen auch noch das GMP enthalten, das eigentlich zu den Caseinen gerechnet werden müßte. Das GMP zeichnet sich nun überraschenderwei-

se durch einen sehr hohen Anteil an Threonin aus. Berechnungen haben ergeben, daß Molkenproteine, die das GMP des  $\kappa$ -Caseins enthalten, ca. 50% mehr Threonin enthalten als Molkenproteine, die dieses GMP nicht aufweisen.

Der Kern der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, bei der per se bekannten Herstellung von Formelnahrungen Molkenproteine bzw. Molkenpulver zuzusetzen, die kein GMP enthalten oder deren GMP-Gehalt teilweise oder vollständig entfernt wurde.

Will man aus Süßmolke gewonnene Molkenpulver und Molkenproteinkonzentrate zur Anwendung bringen, dann muß man das bei der Caseinfällung in Lösung bleibende und somit bei den Molkenproteinen verbleibende GMP durch geeignete Verfahren teilweise oder vollständig entfernen. Dies kann man beispielsweise mit Hilfe der Ultrafiltration vornehmen. Dazu wird nach Einstellen des pH-Wertes der Süßmolke auf unter 4,0 eine Ultrafiltration durchgeführt. Ein so gewonnenes Permeat enthält das GMP, während das Retentat die aufkonzentrierten Molkenproteine aufweist. Auf diese Weise läßt sich GMP großtechnisch aus Süßmolke (Labmolke) beispielsweise entfernen; es wird diesbezüglich verwiesen auf die US-PS 5 075 424.

Es ist ferner auch möglich, aus Sauermolke gewonnene Molkenproteine erfindungsgemäß zum Einsatz zu bringen. Bei der Sauermolke werden die Caseine mit Hilfe von Säuren (mineralische Säuren wie Salzsäure oder Schwefelsäure, oder organische Säuren, wie Milchsäure, die mit Hilfe von Milchsäurebakterien gebildet wird) gefällt. Bei diesem Prozeß werden alle Caseine der Kuhmilch, einschließlich des kompletten-Caseins, ausgefällt. Die Sauermolke enthält somit nur die Molkenproteine, nicht aber das GMP aus dem  $\kappa$ -Casein.

Aus Sauermolke gewonnenes Molkenpulver oder Molkenproteinkonzentrat wurden jedoch bisher nicht zur Herstellung von Molkenprotein-dominanten Säuglingsmilchnahrungen bzw. adaptierten Formelnahrungen einschließlich Hydrolysatnahrungen eingesetzt, da die Verarbeitung der Sauermolke wesentlich größere technologischen Schwierigkeiten mit sich bringt als die von Süßmolke. Es gab bisher noch keine Veranlassung, aus Sauermolke gewonnene Molkenproteine bzw. Molkenproteinkonzentrate zur Anwendung zu bringen, da noch nicht bekannt war, daß das GMP für die erhöhten Threoningehalte bei bisher bekannten Säuglingsnahrungen verantwortlich ist.

Gegenstand der Erfindung ist auch ein Verfahren zur Herstellung von Molkenprotein-dominanter Säuglingsmilchnahrung gemäß dem Patentanspruch 7 sowie die Verwendung von aus Sauermolke oder GMP-freier oder GMP-reduzierter Süßmolke gewonnenem Molkenpulver und/oder Molkenproteinkonzentrat zur Herstellung von derartiger Säuglingsmilchnahrung.

Mit Hilfe des erfindungsgemäß zum Einsatz gebrachten Molkenproteins ist es möglich, den Molkenproteinanteil in Säuglingsmilchnahrungen entsprechend der Humanmilch zu erhöhen und gleichzeitig den Threoninanteil bis zu 25% zu reduzieren.

Für die Herstellung von Hydrolysat-Nahrungen werden die Molkenproteine (aus Sauermolke oder aus Süßmolke nach Entfernen des GMP) nach bekanntem Verfahren mit Enzymen (beispielsweise Trypsin und Chymotrypsin) noch hydrolysiert.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform beträgt der Threoningehalt der erfindungsgemäßen Säuglingsmilchnahrung 4,0 bis 5,0 g/100 g Protein, vorzugsweise 4,3 bis 4,8 g/100 g Protein (bezogen auf die Proteine in

der Säuglingsmilchnahrung). Der GMP-Gehalt beträgt vorzugsweise weniger als 2 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtmenge der in der Säuglingsmilchnahrung vorhandenen Proteine. Im Gegensatz dazu enthalten bisher bekannte Molkenprotein-dominante Säuglingsmilchnahrungen Threoninmengen von 5,2 bis 6,0 g/100 g Protein sowie einen GMP-Gehalt von mehr als 8%. Die festgestellten analytisch bedingten Schwankungen bei den Threoninbestimmungen können dabei bis zu 5% ausmachen.

Die Erfindung wird anhand der folgenden, bevorzugten Ausführungsformen beschreibenden Beispiele näher erläutert.

#### Beispiel 1: Adaptierte Säuglingsmilchnahrung als Sprühprodukt (Chargengröße 100 kg)

172,2 kg Sahne (mit 10,2% Milchfett und 11,72 kg Magermilch Trockensubstanz) werden in einem heizbaren Tank mit Rührwerk gegeben und auf 70°C erwärmt. Unter intensiven Rühren werden nacheinander 30,4 kg entmineralisiertes Molkenpulver (13,5% Protein) aus Sauermolke oder aus Süßmolke, nach Entfernung des GMP, 26,9 kg Lactose, 0,025 kg Taurin, 0,3 kg Kaliumchlorid (vorgelöst in 10 l Wasser von 60°C), 0,4 kg Calciumcarbonat und 0,5 kg Mineralstoffmischung zugegeben und vollständig aufgelöst. 0,5 kg Emulgator werden in 11,2 kg heißer Pflanzenfettmischung (50–60°C) aufgelöst und dem Ansatz zugegeben. Danach wird eine Vitaminmischung (0,5 kg) eingerührt. Der fertige Ansatz wird auf 70–75°C erwärmt und bei 180 bar homogenisiert. Danach wird das Konzentrat über einen Erhitzer auf 95°C erwärmt, auf 70°C gekühlt und sprühgetrocknet.

#### Beispiel 2: Säuglingsmilchnahrung auf Hydrolysatbasis (Chargengröße 100 kg)

In 100 l heißem Wasser (ca. 70–75°C) werden unter intensivem Rühren nacheinander aufgelöst: 36,8 kg Lactose, 14,8 kg Maltodextrin, 3,0 kg Stärke, 7,8 kg Molkenproteinhydrolysat (aus Sauermolke oder aus Süßmolke, nach Entfernen des GMP), 6,5 kg Caseinhydrolysat, 0,09 kg reduziertes Glutathion, 0,6 kg Kaliumchlorid (in ca. 5 l warmen Wasser von 60°C vorgelöst), 0,27 kg tri-Kaliumcitrat (in ca. 5 l Wasser von 60°C vorgelöst), 0,19 kg Citronensäure (in ca. 3 l heißem Wasser von 60°C vorgelöst) und 1,4 kg Mineralstoffmischung. 2 kg Emulgatoren werden in heißem (50–60°C) aufgeschmolzenem Fett (26,3 kg) vollständig aufgelöst und die Mischung dem Ansatz zugegeben. Danach wird die Vitaminmischung (0,31 kg) zugesetzt und vollständig aufgelöst. Der Ansatz wird auf 70–75°C erwärmt und mit 180–200 bar homogenisiert. Danach wird das Konzentrat in einem Erhitzer auf 95°C erwärmt und anschließend sprühgetrocknet.

#### Patentansprüche

1. Molkenprotein-dominante Säuglingsmilchnahrung einschließlich Hydrolysatnahrung, dadurch erhältlich, daß als Molkenproteine, die zur Herstellung von Säuglingsmilchnahrungen üblicherweise zugesetzt werden, Glycomakropeptid (GMP) freies oder GMP reduziertes Molkenpulver und/oder Molkenproteinkonzentrat eingesetzt wird.
2. Säuglingsmilchnahrung nach Anspruch 1, dadurch erhältlich, daß das Molkenpulver und/oder

Molkenproteinkonzentrat aus Sauermolke gewonnen wird.

3. Säuglingsmilchnahrung nach Anspruch 1, dadurch erhältlich, daß das Molkenpulver und/oder Molkenproteinkonzentrat aus GMP-freier oder GMP-reduzierter Süßmolke gewonnen wird.

4. Säuglingsmilchnahrung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Threoningehalt 4,0 bis 5,0 g/100 g Protein beträgt.

5. Säuglingsmilchnahrung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Threoningehalt 4,3 bis 4,8 g/100 g Protein beträgt.

6. Säuglingsmilchnahrung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehalt an Glycomakropeptid (GMP) weniger als 2 Gew.-% beträgt.

7. Verfahren zur Herstellung von molkenprotein-dominanter Säuglingsmilchnahrung einschließlich Hydrolysatnahrung, dadurch gekennzeichnet, daß man aus Sauermolke oder aus GMP-freier oder GMP-reduzierter Süßmolke gewonnenes Molkenpulver und/oder Molkenproteine einsetzt.

8. Verwendung von aus Sauermolke oder aus GMP-freier oder GMP-reduzierter Süßmolke gewonnenem Molkenpulver und/oder Molkenproteinkonzentrat zur Herstellung von molkenprotein-dominanter Säuglingsmilchnahrung einschließlich Hydrolysatnahrung.

BEST AVAILABLE COPY

- Leerseite -

THIS PAGE IS BLANK (USPTO)

THIS PAGE IS BLANK (USPTO)